

## CONTROL METHOD FOR ENGINE GENERATOR

Publication number: JP60162025

Publication date: 1985-08-23

Inventor: SANGO MASAYUKI

Applicant: HOKUETSU KOGYO CO

Classification:

- International: F02D41/00; F02D1/02; F02D29/06; F02D41/06;  
H02P9/04; F02D41/40; F02D1/00; F02D1/02; F02D29/06;  
F02D41/06; H02P9/04; (IPC-1-7): F02D1/02; F02D41/38;  
H02P9/04

- European: F02D29/06; F02D41/06B

Application number: JP19840017431 19840201

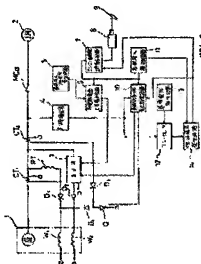
Priority number(s): JP19840017431 19840201

Report a data error here

## Abstract of JP60162025

**PURPOSE:** To safely start as far as load close to a generator by increasing fuel supplied to an engine simultaneously with load making or after making and setting output voltage at a value lower than the rating and suitable for load characteristic and further releasing all operational control when an engine speed reaches the rated value.

**CONSTITUTION:** After making load, an engine raising command circuit 7 is actuated by means of a load making detection circuit 11, and the governor lever 9 of the engine is drawn by means of a solenoid 8 to increase a fuel supply and rotation of the engine is quickly restored. Since there is no rise in frequency of a generator output due to load making, there is neither increase in restored voltage of a control relay used in each circuit nor a wrong action. Further, a generator output voltage is previously increased at the time of load making, and said voltage is controlled at a value adjusted to load characteristic in consideration of a condition of restoration of engine speed by means of a voltage setting circuit 10 at load starting time. Thus, even under load of a big rush current the engine can be started as far as the load about same as the rated capacity without trouble.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-162025

⑬ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公開 昭和60年(1985)8月23日
F 02 D 29/06		6718-3G	
1/02		6718-3G	
41/38		8011-3G	
H 02 P 9/04		7239-5H	審査請求 有 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 エンジン発電機制御方式

⑯ 特 願 昭59-17431

⑰ 出 願 昭59(1984)2月1日

⑱ 発 明 者 山 後 正 幸 新潟県三島郡三島町大字上条1639番地  
 ⑲ 出 願 人 北 越 工 業 株 式 会 社 新潟県西蒲原郡部分水町大字大武新田113番地1  
 ⑳ 代 理 人 弁 理 士 高 山 道 夫 外1名

明 明 書

(産業上の利用分野)

1. 発明の名称

本発明はエンジン発電機制御方式に関する。

エンジン発電機制御方式

(従来技術)

2. 特許請求の範囲

ランプもしくはインダクションモータ等の負荷

(1) 負荷投入と同時にまたは負荷投入後にエンジンのガバナを操作してエンジンに供給する燃料を増加せしめると共に、発電機出力電圧を定格出力電圧より高く、かつ負荷特性に適合した値に制御し、エンジン回転数が定格値に達した際に前記の全ての操作制御を解除することを特徴としたエンジン発電機制御方式。

にあつては始動時に定格電流の5〜10倍程度の突入電流が流れるため、これらの電流をエンジン発電機で始動するには発電機の出力容量として負荷容量の2〜3倍程度のものが必要となる。そのため、小容量あるいは負荷容量と同程度の容量を持つた発電機を使用した場合には負荷投入時の突入電流によりエンジン回転数が著しく低下し、エントもしくは低速回転でつり合つたまま回転数が上昇しないといった不具合が生じる。また、エンジン回転数の低下により発電機の出力電圧も大幅に低下し、リレー・ケブス等を利用した負荷の制御回路が正常に動作しないといった欠点があつた。しかし、例えば容量35kVA(28kW)の発電機であつても同様に始動では11kVまでの負荷(モータ)しか始動することができず、発電機の能力を十分に発揮することができない。

(2) 負荷投入の一定時間前にAVRを制御して発電機出力電圧を上昇せしめ、負荷投入と同時にまたは負荷投入後はエンジンのガバナを操作してエンジンに供給する燃料を増加せしめると共に、発電機出力電圧を定格出力電圧より高く、かつ負荷特性に適合した値に制御し、エンジン回転数が定格値に達した際に前記の全ての操作制御を解除することを特徴としたエンジン発電機制御方式。

3. 発明の詳細な説明

一方、本出願人は上記の点を改善すべく既に特願第58-119407号において「エンジン駆動発電機制御方式」を提案しており、その概要を示せば、

- ① 負荷投入の一定時間前にエンジンのガバナを操作してエンジン回転数を上昇せしめると共に、A V R（自動電圧調整器）を制御して発電機出力電圧を上昇させる。
- ② 負荷投入後は発電機出力電圧を定格出力電圧より低く、かつ負荷特性に適合した値に制御する。

③ エンジン回転数が定格値に達した後に前記の全ての操作制御を解除して通常の運転に移行する。

というものである。すなわち、負荷投入に際し、予めエンジン回転数を上昇して実質的なパワーを増大すると共に、発電機出力電圧を高め、負荷投入時のエンジン回転数および出力電圧のドロップを抑え、更に定格状態への復帰を速めようとするものである。

しかして、上記の制御方式においても十分な効

果が得られ、極めて有用なものであるが、実際に回路を構成する素子（ミニチュアリレー、コンタクタ等）の有する特性により誤動作を起こす場合があった。すなわち、第1図は一般に使用されている励磁回路のシーケンス図であり、Gは発電機、IRはインダクションモータ等の負荷、NCBはブレーカ、S<sub>1</sub>は励磁スイッチ、S<sub>2</sub>は停止スイッチ、NGはコンタクタ、NG<sub>act</sub>、NG<sub>rel</sub>はコンタクタNGの接点を夫々示すが、コンタクタNG等のリレー素子は第2図に実線Aで示す如く印刷する交流電圧（発電機Gの出力電圧の一倍）の周波数により励磁電圧（励磁されて励動されたアーマチュアが呼び戻る電圧）が変化する性質を有しているため、前述の制御方式のように負荷投入に際しエンジン回転数を上昇せしめるものでは、励磁スイッチS<sub>1</sub>をオンした後に自己保持を行うための接点NG<sub>act</sub>が復帰してしまう恐れがあり、よって負荷の励動を行えない不具合があった。また、電圧が急激に低下する際には第2図に破線Bで示す如く更に励磁電圧が高まる（実際結果によれば定格電圧

の70〜80%まで上昇する）ことが知られており、負荷投入に際しての電圧低下時に一過誤動作の可能性が高まることになる。

#### （発明の目的）

本発明は上記の点に鑑み提案されたものであり、突入電流の大きな負荷であつても発電機とはほぼ同等の定格容量を持つ負荷まで容易に励動できると共に、コンタクタ等が復帰してしまう等の誤動作の防止を図つたエンジン発電機制御方式を提供することを目指す。

すなわち、本発明のエンジン発電機制御方式では、負荷投入と同時にまたは負荷投入後にエンジンのガバナを操作してエンジンに供給する燃料を増加せしめると共に、発電機出力電圧を定格出力電圧より低く、かつ負荷特性に適合した値に制御し、また、負荷投入の一定時間前にA V Rを制御して発電機出力電圧を上昇せしめ、エンジン回転数が定格値に達した後に前記の全ての操作制御を解除することにより上記の目的を達成している。

#### （発明の構成）

第3図は本発明を具体化した制御装置の構成をブロック図で示したものである。図において1はエンジン（図示せず）によつて駆動される交流発電機（以下、単に「発電機」と言う）であり、その出力端子はコンタクタの接点NG<sub>act</sub>を介してインダクションモータの如き負荷2に接続されている。また、W<sub>1</sub>、W<sub>2</sub>は発電機1の互いに差動の関係にある励磁巻線であり、変流器Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、リアクトルR<sub>1</sub>、A V R（自動電圧調整器）3は発電機1の出力電圧を所定の電圧に保つべく動作する励磁回路を構成している。すなわち、励磁巻線W<sub>1</sub>にはダイオードD<sub>1</sub>を介して変流器Q<sub>1</sub>、およびリアクトルR<sub>1</sub>から電流が供給されると共に、変流器Q<sub>2</sub>からもダイオードD<sub>3</sub>、D<sub>4</sub>を介して電流が供給され、ダイオードD<sub>3</sub>、D<sub>4</sub>の接続点に一端を接続したリイリスタQをオフとすることにより励磁開始時に励磁電流を増大するようにしている。

一方、負荷投入予告信号発生回路5は負荷2に電力が供給される一定時間前に負荷投入予告信号

を発生するように構成されたものであり、例えば負荷投入の事前に手動によって信号を発生させる方法、シーケンス回路によって負荷投入予告信号の発生後に一定時間して負荷を投入する方法等の様々の構成が可能である。次いで、負荷投入予告信号発生回路5の出力は発電機電圧上昇指令回路6に与えられており、発電機電圧上昇指令回路6の出力は前記AVR 3の制御入力に与えられている。

次いで、負荷投入検知回路11は負荷2に電力が供給された瞬間を検出して信号を送出するもので、この負荷投入信号は前記発電機電圧上昇指令回路6にリセット信号として与えられると共に、エンジン回転数上昇指令回路7に動作開始信号として与えられる。更に負荷始動時電圧設定回路10およびリセット信号発生回路14に動作開始信号として与えられている。また、エンジン回転数上昇指令回路7の出力はエンジンガバナレバー9と接続されたソレノイド8に与えられ、ガバナレバー9を引いてエンジンへの燃料供給を増加できるように

なっている。なお、このガバナ操作による燃料供給の増加は燃料供給ポンプのコントロールラックの調整または噴霧射量を調整するQセツト調整により達成される。一方、負荷始動時電圧設定回路10では負荷投入後の発電機1の出力電圧をF-V変換回路4からの出力に応じて所定の値に制御すべくAVR 3およびリリスタQに制御信号を与えている。なお、F-V変換回路4は発電機1の回転数(周波数)を検出すべく設けられたもので、発電機1の出力ラインに入力端が接続され、電圧値に要換された出力は前記負荷始動時電圧設定回路10およびコンパレータ12に与えられている。更に、コンパレータ12の他の入力端子には発電機1の定価回転数に対応した電圧を発生する基準電圧発生回路13が接続され、コンパレータ12の出力はリセット信号発生回路14に与えられる。このリセット信号発生回路14は負荷投入検知回路11から動作開始信号が与えられるまではその動作を停止しており、動作開始信号が与えられた後はコンパレータ12の出力が与えられるとリセット信号を出

力するもので、このリセット信号は前記エンジン回転数上昇指令回路7および負荷始動時電圧設定回路10に与えられている。

第4図は第3図の制御装置における各部の動作状態を示す波形図であり、(イ)は発電機1の出力電圧、(ロ)はエンジンの回転数(周波数)、(ハ)は負荷投入予告信号発生回路5から出力される負荷投入予告信号、(ニ)は負荷投入検知回路11から出力される負荷投入信号、(ホ)はリセット信号発生回路14から出力されるリセット信号、(ヘ)は発電機電圧上昇指令回路6から出力される発電機電圧上昇指令信号、(ト)はエンジン回転数上昇指令回路7から出力されるソレノイド駆動信号(エンジン回転数上昇指令信号)、(チ)は負荷始動時電圧設定回路10から出力されるリリスタ制御信号を夫々示す。

しかして、時刻t<sub>1</sub>で負荷投入予告信号発生回路5から負荷投入予告信号が与えられることにより発電機電圧上昇指令回路6が働き、発電機出力電圧を定価値V<sub>1</sub>より一定値だけ上昇せしめる。

なお、この上昇値は負荷の種類および容量に応じて設定されるものであり、また、ワーストケースに合わせた一定値としても良い。次いで、時刻t<sub>2</sub>で負荷が投入されると負荷2に流入する突入電流によりエンジンに大きなトルクがかかり、発電機出力電圧およびエンジン回転数は一時的に低下する。しかしながら、本発明にあつては前述の如く負荷投入に際して予め発電機出力電圧を高めであるので、発電機出力電圧の定価値V<sub>1</sub>からの低下度は比較的に少ない。

一方、上記の負荷投入に際しては負荷投入検知回路11が動作し、エンジン回転数上昇指令回路7を動作させ、ソレノイド8によりエンジンのガバナレバー9を引き、燃料の供給を増加してエンジンの回転を速やかに復元せしめる。よつて、エンジンもしくは低速回転でつりあつてしまうという不都合はない。また、負荷投入に際し発電機出力の周波数の上昇は無いから、各回路部に用いているミニチュアリレー、コンタクタ等の制御リレーの駆動電圧の上昇も起きないため、自己故障が

切れて制動作をするといったこともなくなる。

なお、上記の負荷投入に際し、負荷投入検知回路11は発電機電圧上昇指令回路6にリセット信号を与えて発電機電圧の上昇を制動すると共に負荷始動時電圧設定回路10およびリセット信号発生回路14に動作開始信号を与え、発電機出力電圧の制御を負荷始動時電圧設定回路10に委ねる。そして、この負荷始動時電圧設定回路10では負荷始動時にF-V変換回路4からの出力に応じてエンジン回転数の制御状況を監視しながらAVR 3およびサイリスタQに制御信号を与え、発電機出力電圧を負荷特性に合わせた値に制御する。第4図における時刻 $t_1$ から $t_2$ の間はサイリスタQをオフせしめて電流 $i_{T1}$ の電流を励磁巻線W<sub>1</sub>に流しこめしめるようにしている。なお、時刻 $t_2$ に至るまでの間には負荷始動時電圧設定回路10によりAVR 3を制御し、発電機出力電圧を定価出力電圧より低く、かつ負荷特性に適合した値に制御している。ここで、発電機出力電圧を定価値よりも低い値に制御するのはエンジン回転数を減や

かに制御せしめるためであり、負荷電流を低い値に押さえることによりエンジンにかかるトルクを低減している。

次いで、時刻 $t_3$ においてエンジン回転数が定価値に達するとF-V変換回路4の出力電圧が基準電圧発生回路13の設定値に達し、コンパレータ12の出力が反転してリセット信号発生回路14からエンジン回転数上昇指令回路7、負荷始動時電圧設定回路10にリセット信号が与えられる。これにより、エンジンのガバナレバー9およびAVR 3は通常の運転状態に移行し、発電機1は変流器CT<sub>1</sub>、リアクトルRT、AVR 3により出力電圧を一定に保つように制御される。

次に第5図に示すのは発電機1として一励磁巻線型のものに本発明を適用した例である。構成としては励磁巻線W<sub>1</sub>を短絡するようにトランジスタTrが接続され、このトランジスタTrをAVR 3で制御するようにした他は第3図のものと同様である。

(発明の効果)

以上のように本発明のエンジン発電機制御方式にあつては、負荷投入と同時に負荷投入後にエンジンのガバナを操作してエンジンに供給する燃料を増加せしめると共に、発電機出力電圧を定価出力電圧より低く、かつ負荷特性に適合した値に制御し、エンジン回転数が定価値に達した際に前記全ての操作制御を制動するようにしたので、負荷投入に際して発電機出力の周波数増加はなく、よつて、リレーシーケンス回路のリレー素子が誤動作することなく、また、発電機出力電圧がおよびエンジン回転数の定価値V<sub>0</sub>、N<sub>0</sub>からの低下が少ないと共に、定価回転数への復帰が速いため、ランプもしくはインダクションモータの如く突入電流の大きな負荷であつても定価容量とほぼ同等の負荷までトラブルなく始動を行える効果がある。また、負荷投入の一定時間前にAVRを制御して発電機出力電圧を予め上昇せしめた場合には、負荷投入に際して発電機出力電圧の定価値V<sub>0</sub>からの低下を一層少なくできる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は励磁回路の一例を示すリレーシーケンス図、第2図はリレーの電線周波数と制御電圧の関係を示すグラフ、第3図は本発明を具体化した構成ブロック図、第4図は第3図の動作状態を示す波形図、第5図は本発明の他の変形例を示す構成ブロック図である。

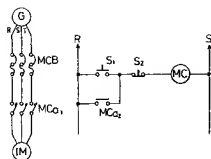
1…発電機、2…負荷、3…AVR、4…F-V変換回路、5…負荷投入予告信号発生回路、6…発電機電圧上昇指令回路、7…エンジン回転数上昇指令回路、8…ソレノイド、9…ガバナレバー、10…負荷始動時電圧設定回路、11…負荷投入検知回路、12…コンパレータ、13…基準電圧発生回路、14…リセット信号発生回路

特許出願人 北越工業株式会社  
代理人 井澤士 高 山 通

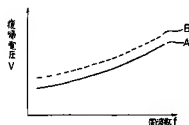


ほか若干

第 1 図



第 2 図



第 4 図

